

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 2 0 日
Date of Application:

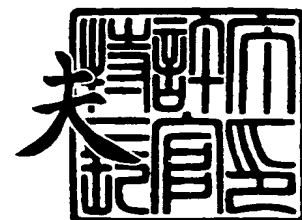
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 7 8 7 0 6
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 7 8 7 0 6]

出 願 人 株式会社デンソー
Applicant(s):

2 0 0 4 年 1 月 1 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 310003001

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01P 15/125
H01L 29/84

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

【氏名】 五藤 敬介

【特許出願人】

【識別番号】 000004260

【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

【識別番号】 100093067

【弁理士】

【氏名又は名称】 二瓶 正敬

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 039103

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0200973

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 容量式力学量センサ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 固定電極と可動電極の間の容量に基づいて 1 軸の力学量を検出する 1 軸センサを複数個共通の基板上に形成した容量式力学量センサにおいて

前記複数個の 1 軸センサの各固定電極に接続されるパッドを共通化するとともに、前記複数個の 1 軸センサの前記各固定電極と前記共通のパッドの配線を対称に形成したことを特徴とする容量式力学量センサ。

【請求項 2】 2 個の前記 1 軸センサを前記共通の基板上に 90 度の角度で形成したことを特徴とする請求項 1 に記載の容量式力学量センサ。

【請求項 3】 2 個の前記 1 軸センサを前記共通の基板上に平行に形成したことを特徴とする請求項 1 に記載の容量式力学量センサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、固定電極と可動電極の間の容量に基づいて 1 軸の加速度などの力学量を検出する 1 軸センサを複数個共通の基板上に形成した容量式力学量センサに関する。

【0002】

【従来の技術】

この種の従来例としては、例えば下記の特許文献 1 の図 1 には X Y Z 方向の 3 軸方向などの加速度を容量変化により検出するものが開示されている。ここで、図 4 を参照して 1 軸方向（X 方向）の容量式加速度センサについて説明する。図 4（a）は平面図、図 4（b）は図 4（a）の b-b 断面図、図 4（c）は図 4（a）の c-c 断面図であり、Si などの半導体基板 10 の半導体層に溝 11 を形成することにより複数組の固定電極 1 と可動電極 2 が X 方向に対向して容量を形成するように構成されている。可動電極 2 は、X 方向に延びた錘 3 に対して ±Y 方向に櫛歯状に複数組形成され、また、錘 3 の両端には梁 4 が形成されている

。そして、可動電極 2 に対向するように±Y方向にそれぞれ配列された各固定電極 1 はそれぞれ A 1 などのパッド 5 a、5 b に接続され、可動電極 2 はパッド 5 c に接続されている。パッド 5 a、5 b、5 c はワイヤボンディングなどにより不図示のマザー基板などの他のパッドを通して外部に接続される。

【0003】

【特許文献 1】

特開平 9-113534 号公報（図 1 他）

【0004】

ここで、隣接している固定電極 1 a、1 b の間には可動電極 2 a が配置されており、このような構成において、このセンサに X 方向の加速度が印加されると、梁 4 が X 方向に変位することにより固定電極 1 a、1 b と可動電極 2 a の間の各距離が変化して、固定電極 1 a と可動電極 2 a の間の容量 $CS1$ と、固定電極 1 b と可動電極 2 の間の容量 $CS2$ が変化する。このセンサの等価回路を図 5 の左側に示し、固定電極 1 a、1 b にはパルス電圧 V_{cc} が印加されている。そして、この発生した容量 $CS1$ 、 $CS2$ の変化 ΔC ($=CS1-CS2$) を可動電極 2 から取り出し、例えば図 5 の右側に示すようなスイッチドキャパシタ回路 5 により電圧 $= (CS1-CS2) \cdot V_{cc} / C_f$ に変換することにより加速度を検出することができる。

【0005】

図 1 (a) は、上記の 1 軸センサを 2 個用いてそれぞれを X 方向、Y 方向に完全に独立して半導体基板 10 上に配置した従来の 2 軸センサを示す。このような 2 軸センサを車両用のエアバッグに用いた場合、前突（例えば X 方向）と側突（例えば Y 方向）を検出してエアバッグを作動させることができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、図 1 (a) に示すように 1 軸センサを 2 個用いてそれぞれを X 方向、Y 方向に完全に独立して配置した従来の 2 軸センサでは、X 方向の 1 軸センサのパッド 5 a、5 b、5 c と Y 方向の 1 軸センサのパッド 15 a、15 b、15 c を必要とするので、パッド数が 2 倍になって実装面積やワイヤボンディン

グ数が増加するという問題点があり、また、各方向共通の信号 V_{cc} を別のパッド (5 a、5 b)、(パッド 15 a、15 b) にそれぞれ印加するので寄生容量差が生じて各方向の検出信号が位相ずれを起こすという問題点がある。

【0007】

本発明は上記従来例の問題点に鑑み、1 軸センサを複数個共通の半導体基板上に形成する場合に、各センサのパッド数を減少することができ、また、各センサの寄生容量を同じにして各検出信号の位相ずれを防止することができる容量式力学量センサを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記目的を達成するために、複数個の 1 軸センサの各固定電極に接続されるパッドを共通化するとともに、複数個の 1 軸センサの各固定電極と共通のパッドの配線を対称に形成したことを特徴とする。

上記構成により、複数個の 1 軸センサの各固定電極に接続されるパッドを共通化したので各センサのパッド数を減少させることができ、また、複数個の 1 軸センサの各固定電極と共通のパッドの配線を対称に形成したので、各センサの寄生容量を同じにして各検出信号の位相ずれを防止することができる。

【0009】

【発明の実施の形態】

<第 1 の実施の形態>

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図 1 は従来例と本発明に係る容量式力学量センサの第 1 の実施の形態を比較して示す構成図である。

【0010】

図 1 (a) は、1 軸センサを 2 個用いてそれぞれを X 方向、Y 方向に完全に独立して半導体基板 10 上に配置した従来の 2 軸センサを示し、X 方向のセンサのパッド 5 a、5 b、5 c と Y 方向のセンサのパッド 15 a、15 b、15 c が独立して設けられている。図 1 (b) は本発明の第 1 の実施の形態を示し、X 方向センサの固定電極 1 のパッド 5 b と Y 方向センサの固定電極 1 のパッド 15 a が

共通化され、また、X方向センサの固定電極1のパッド5aとY方向センサの固定電極1のパッド15bが共通化されている。なお、X、Y方向の各センサの可動電極2のパッド5c、15cは、各検出信号を取り出すので当然に独立している。

【0011】

さらに、図1(b)に示す本発明の第1の実施の形態では、X方向のセンサの共通パッド5a(パッド15b)から固定電極1までの配線6aと、Y方向のセンサの共通パッド5aから固定電極1までの配線16bが対称に形成され、また、X方向のセンサの共通パッド5b(パッド15a)から固定電極1までの配線6bと、Y方向のセンサの共通パッド5b(パッド15a)から固定電極1までの配線16aが対称に形成されている。

【0012】

このように、X、Y方向の各センサの固定電極1のパッドを共通化することにより、X、Y方向の各センサの固定電極1に印加される共通のパルス電圧 V_{cc} の位相差を低減させることができ、また、実装面積やワイヤボンディング数を低減させることができる。さらに、X、Y方向の各センサの共通パッド5b(パッド15a)、5a(15b)から固定電極1までの配線を対称に形成することにより、各方向の配線抵抗、半導体基板10との寄生容量を等しくすることができるので、パルス電圧 V_{cc} の位相差を低減させることができる。

【0013】

<第2の実施の形態>

第1の実施の形態では、X、Y方向の各センサを矩形の半導体基板10の縦横方向に配置したが、例えば図2に示すようにX、Y方向の各センサを矩形の半導体基板10の+45度方向、-45度方向のように斜めに配置してもよい。このような第2の実施の形態によれば、車両などの設置場所の方向に制限を受ける場合などに好適である。

【0014】

<第3の実施の形態>

また、例えば図3に示すように2個の1軸センサを平行に配置してもよい。こ

のような第3の実施の形態によれば、玉突き事故のように前方の衝撃の後に後方から衝突される場合に両方向の加速度を検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

従来例と本発明に係る容量式力学量センサの第1の実施の形態を比較して示す構成図である。

【図2】

本発明の第2の実施の形態を示す構成図である。

【図3】

本発明の第3の実施の形態を示す構成図である。

【図4】

従来の1軸センサを示す構成図である。

【図5】

図1の1軸センサの等価回路及びスイッチドキャパシタ回路を示す回路図である。

【符号の説明】

1 固定電極

2 可動電極

5a、5b、5c、15a、15b、15c パッド

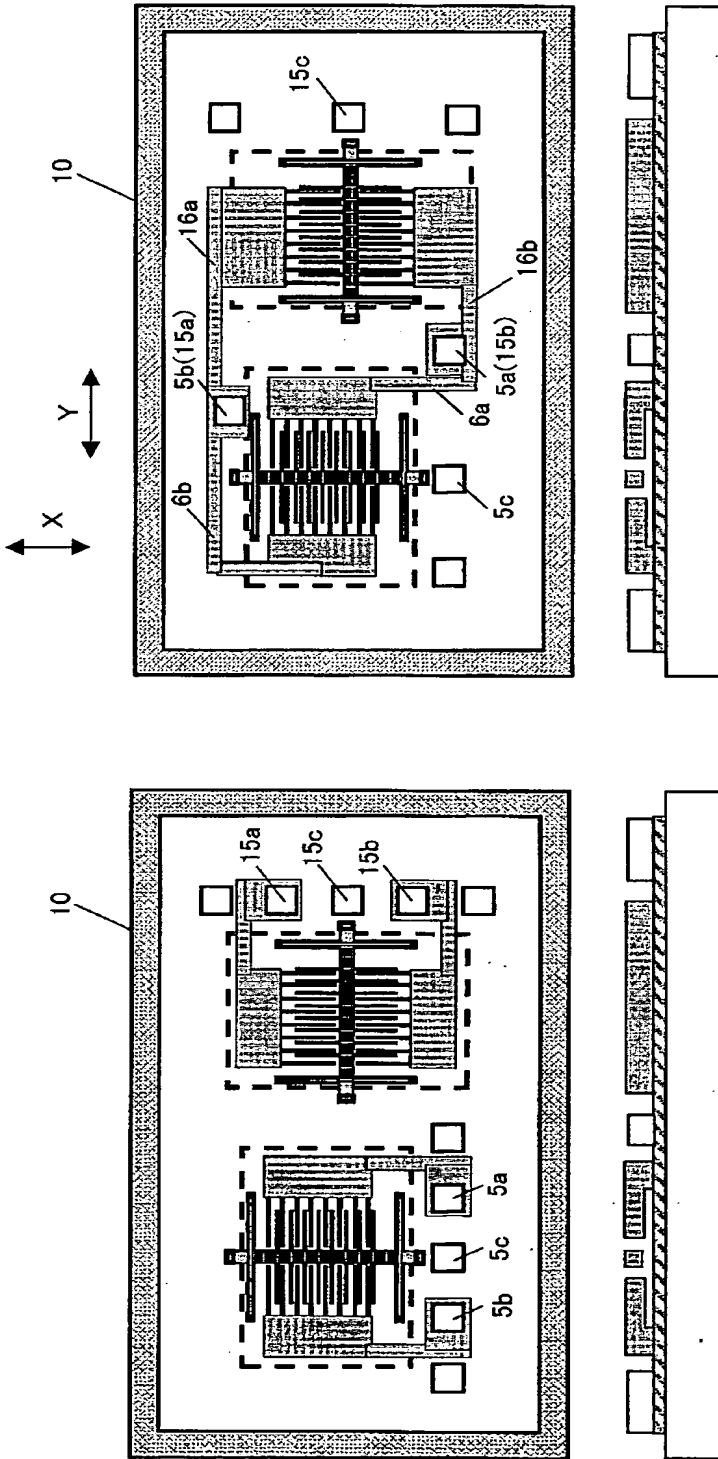
6a、6b、16a、16b 配線

10 半導体基板

【書類名】

図面

【図 1】

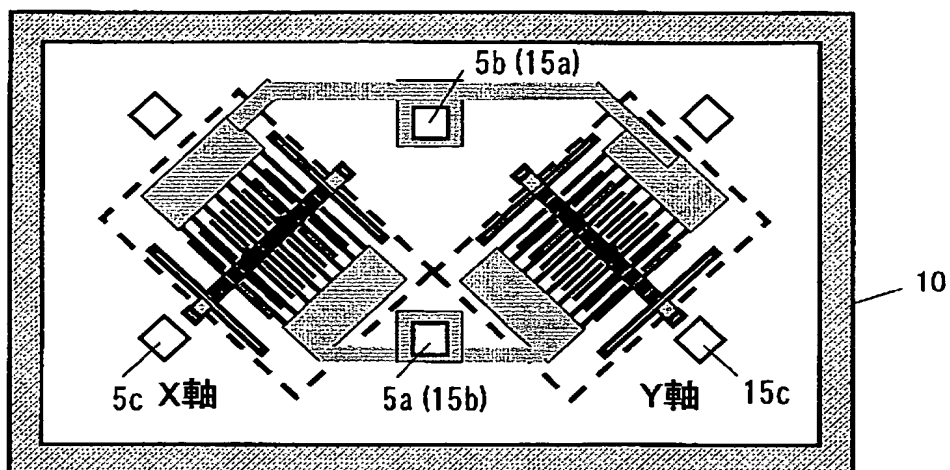


(a) 従来の2軸加速度センサ

(b) 本発明の2軸加速度センサ

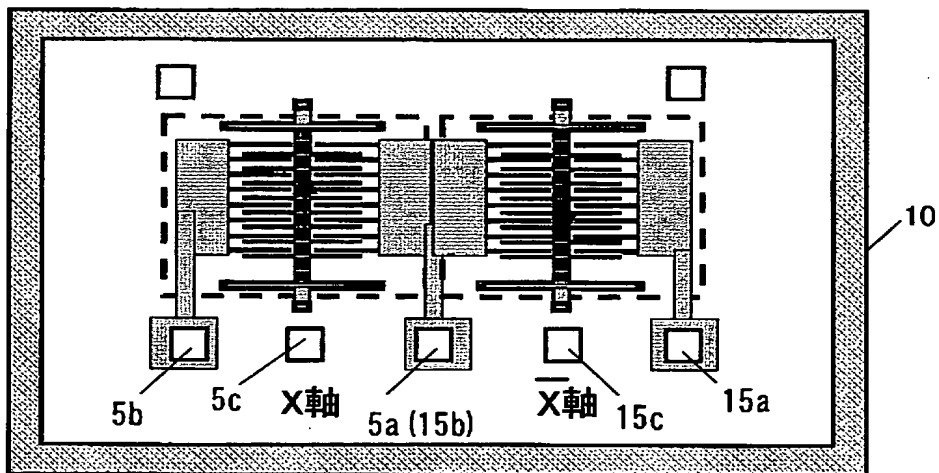
2軸加速度センサ

【図 2】



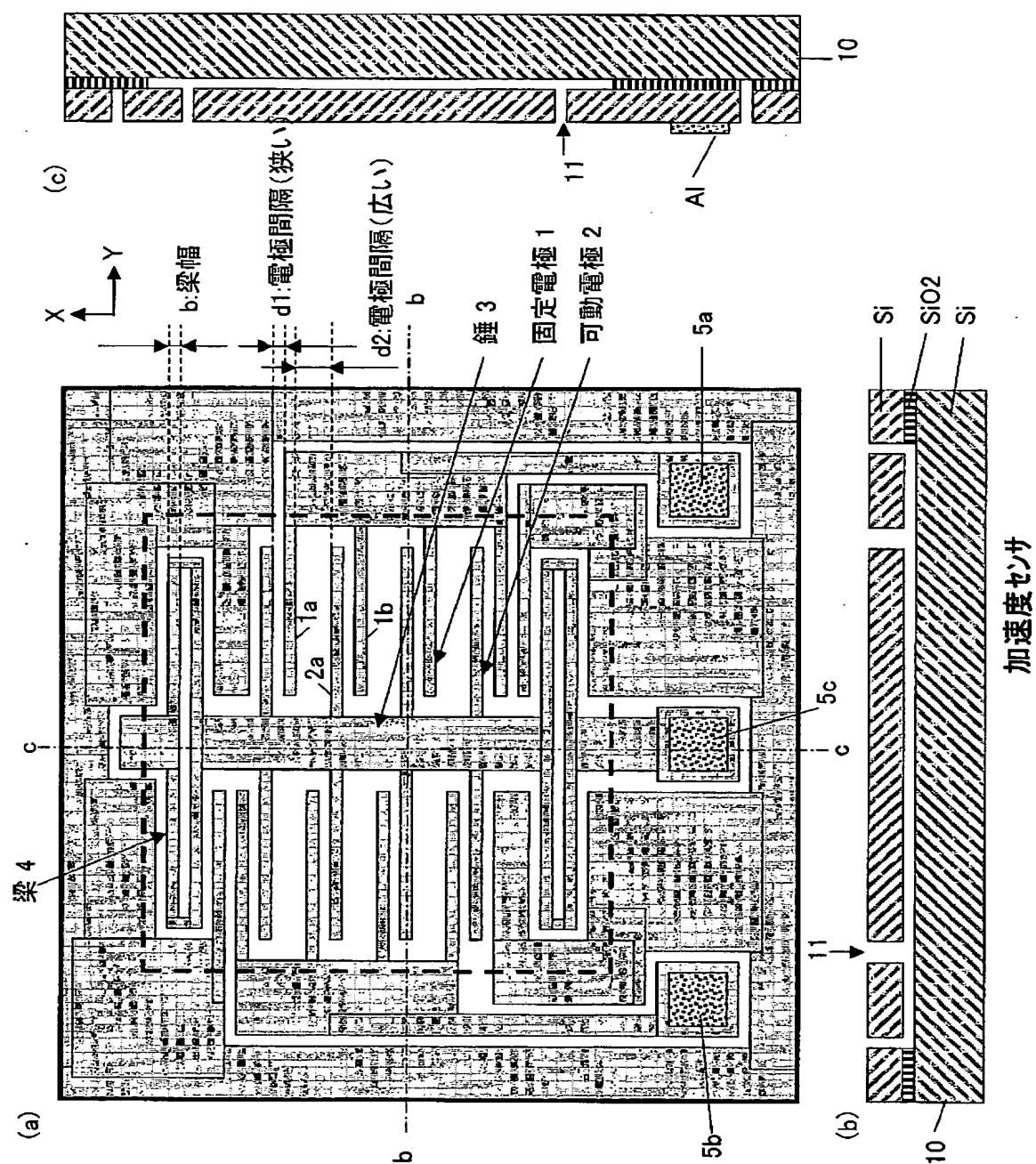
X-Y 2軸加速度センサ

【図 3】

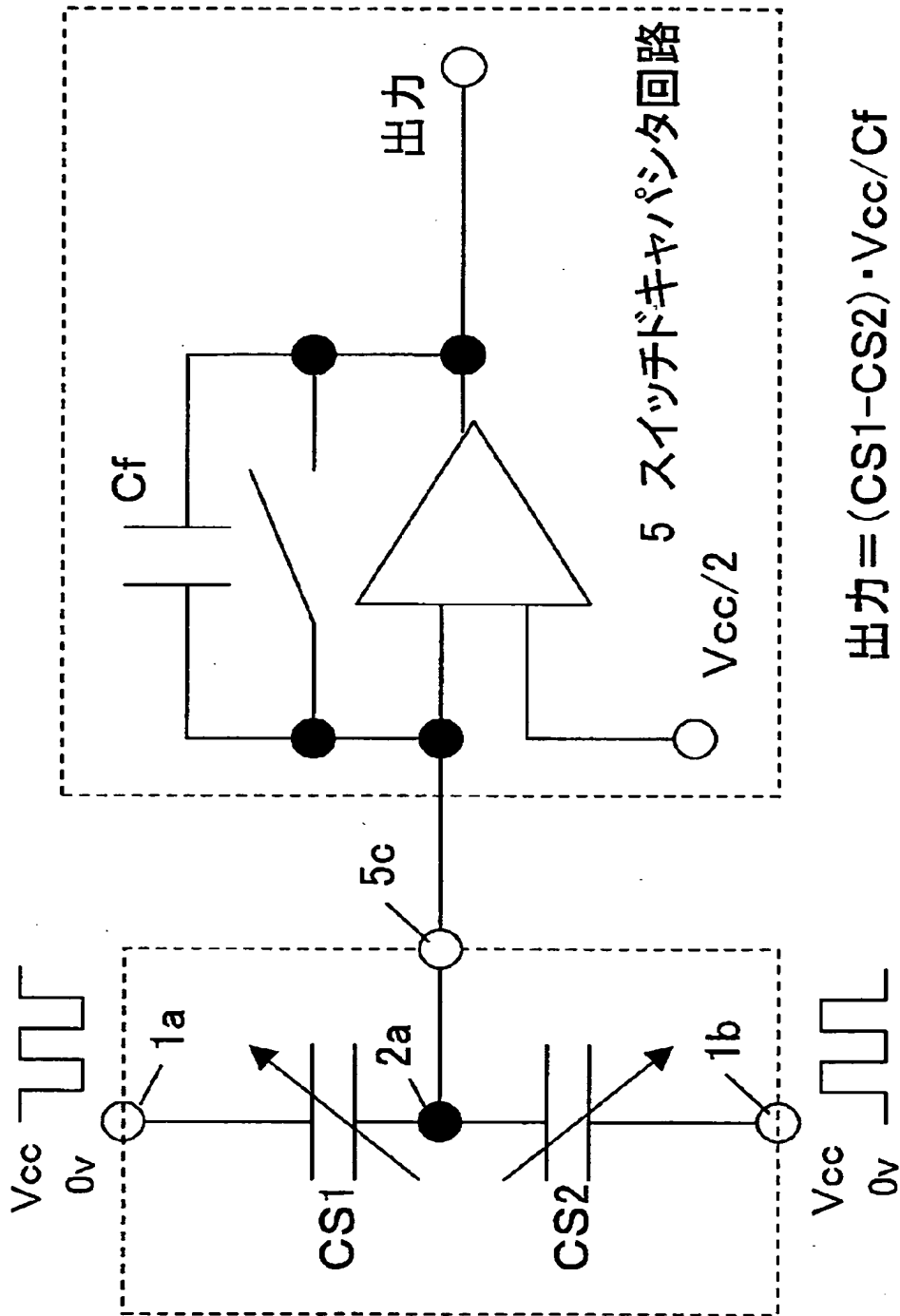


X-X̄ 2軸加速度センサ

【図 4】



【図 5】



$$\text{出力} = (CS1 - CS2) \cdot V_{cc} / C_f$$

加速度センサの等価回路

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 1軸センサを複数個共通の基板上に形成する場合に、各方向のセンサのパッド数を減少し、各方向の寄生容量を同じにして各方向の検出信号の位相ずれを防止する。

【解決手段】 X方向センサの固定電極1のパッド5bとY方向センサの固定電極1のパッド15aが共通化され、X方向センサの固定電極1のパッド5aとY方向センサの固定電極1のパッド15bが共通化されている。さらに、X方向のセンサの共通パッド5a（パッド15b）から固定電極1までの配線6aと、Y方向のセンサの共通パッド5aから固定電極1までの配線16bが対称に形成され、また、X方向のセンサの共通パッド5b（パッド15a）から固定電極1までの配線6bと、Y方向のセンサの共通パッド5bから固定電極1までの配線16aが対称に形成されている。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 7 8 7 0 6
受付番号	5 0 3 0 0 4 6 3 5 4 7
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0 0 9 0
作成日	平成 1 5 年 3 月 2 4 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成15年 3月20日
-------	-------------

次頁無



特願 2 0 0 3 - 0 7 8 7 0 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 2 6 0]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 1 0 月 8 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

氏 名

株式会社デンソー